

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-231346
(43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.Cl. G06T 1/00
G06T 7/00

(21)Application number : 09-008967 (71)Applicant : HARRIS CORP
(22)Date of filing : 21.01.1997 (72)Inventor : MCCALLEY KARL W
WILSON STEVEN D
SETLAK DALE R
VAN VONNO NICOLAAS
W
HEWITT CHARLES L

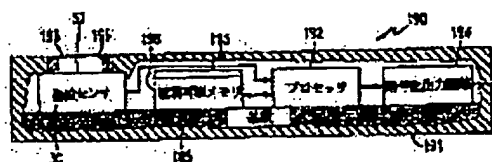
(30)Priority
Priority number : 96 592472 Priority date : 26.01.1996 Priority country : US

(54) FINGER PRINT PACKAGE STRENGTHENED AT ITS SAFETY AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a finger print sensor package capable of preventing the execution of illegal operation.

SOLUTION: The finger sensor package includes an illegality preventing casing 191, a finger print sensor 30 fixed to the casing 191 and a ciphered output circuit 194 fixed in the casing 191, dynamically connected to the sensor 30 and capable of generating a ciphered output signal related to a detected finger print. The package includes also a processor 192 dynamically connected between the sensor 30 and the circuit 194 and a reference finger print memory 193 for storing reference finger print information. The processor 192 judges whether a detected finger print coincides with the stored reference finger print or not. A removing circuit is prepared so as to remove reference finger print information from the memory 193 correspondingly to the generation of illegality.



特開平9-231346

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 1/00			G 0 6 F 15/64	G
7/00			15/62	4 6 0

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 18 頁)

(21) 出願番号	特開平9-8387	(71) 出願人	594071875 ハリス コーポレーション Harris Corporation アメリカ合衆国 フロリダ 32919 メル バーン, ナサ プルバード 1025
(22) 出願日	平成9年(1997)1月21日	(72) 発明者	カール ダブリュ マッカーリー アメリカ合衆国, フロリダ 32837, イン ディアン・ハーバー・ビーチ, ランシン グ・ドライブ 125番
(31) 優先権主張番号	5 9 2 4 7 2	(74) 代理人	弁理士 伊東 忠彦 (外1名)
(32) 優先日	1996年1月26日		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

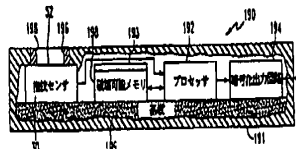
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 安全性の強化された指紋センサパッケージとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は不正な操作を防止する指紋センサパッケージの提供を目的とする。

【解決手段】 指紋センサパッケージは、不正防止筐体と、筐体内に取付けられた指紋センサと、筐体内に取付けられ、指紋センサに動作的に接続され、検知された指紋と関係した暗号化された出力信号を発生させる暗号化出力回路とを含む。パッケージは、指紋センサと暗号化出力回路との間に動作的に接続されたプロセッサと、基準指紋情報を記憶する基準指紋メモリとを含む。プロセッサは検知された指紋が記憶された基準指紋と適合するかどうかを判定し得る。除去回路が不正に応じて基準指紋記憶手段から基準指紋情報を除去するため設けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 不正防止筐体と、

上記筐体に取付けられた指紋センサと、

上記筐体内に取付けられ、上記指紋センサに動作的に接続され、検知された指紋に關係する暗号化された出力信号を発生させる暗号化出力手段と、
上記指紋センサと上記暗号化出力手段との間に動作的に接続されたプロセッサとからなる指紋センサパッケージ。

【請求項2】 基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段を更に有し、
上記プロセッサは、検知された指紋が記憶された基準指紋と適合するかどうかを判定する基準指紋マッチング手段よりなる請求項1記載の指紋センサパッケージ。

【請求項3】 不正に応じて、上記基準指紋記憶手段から基準指紋情報を除去する除去手段を更に有する請求項2記載の指紋センサパッケージ。

【請求項4】 上記指紋センサは、近接した指を受容する外側表面部を有する集積回路により構成され、
上記筐体は、上記集積回路の外側表面部と位置合わせされた中に通じる開口部を含む請求項1乃至3のうちのいずれか1項記載の指紋センサパッケージ。

【請求項5】 上記集積回路の外側表面部と近接した筐体部との間の中間面を封止する封止手段が設けられ、
上記封止手段は、好ましくは、封止材料のビードにより構成される請求項4記載の指紋センサパッケージ。

【請求項6】 上記筐体はプラスチック材料により構成され、
上記封止手段は、上記プラスチック手段と上記集積回路の近接した部分の間の密閉シールよりなる請求項5記載の指紋センサパッケージ。

【請求項7】 上記集積回路は最も外側の酸化珪素層からなり、
上記集積回路は炭化珪素及びダイヤモンドの一方を含む最も外側の層を有し、
上記指紋センサは電界指紋センサからなり、好ましくは、上記電界指紋センサは、
電界感知電極の配列と、
上記電界感知電極と近接し、そこに近接した指を受容する誘電体層と、
上記電界感知電極が上記筐体の外側表面上に晒された指の電極と共に指紋画像信号を生成するよう、電界駆動信号を上記電界感知電極及び上記指の近接した部分に印加する駆動手段とにより構成される、請求項4記載の指紋センサパッケージ。

【請求項8】 不正防止筐体と、
上記筐体に取付けられた指紋センサと、
上記筐体内にあり、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段と、
上記指紋センサ及び上記基準指紋記憶手段に動作的に接

(2)

特開平9-231346

2

設され、検知された指紋が記憶された基準指紋と適合するかどうかを判定するプロセッサと、
不正に応じて、上記基準指紋記憶手段から基準指紋情報を除去する除去手段とからなる指紋センサパッケージ。

【請求項9】 上記筐体内に取付けられ、上記プロセッサに動作的に接続され、検知された指紋に關係する暗号化された出力信号を発生させる暗号化出力手段を含み、
上記指紋センサは、そこに近接した指を受容する外側表面部を有する集積回路により構成され、
上記筐体は、上記集積回路の外側表面部と位置合わせされた中に通じる開口部を含む請求項1乃至8のうちのいずれか1項記載の指紋センサパッケージ。

【請求項10】 プラスチックにより構成され、中に通じる開口部を有する筐体と、
外側表面部が上記筐体の開口部と位置合わせされるように、上記筐体に取付けられ、そこに近接した指を受容する外側表面部を有する集積回路により構成された指紋センサと、
封止材料のビードにより構成され、上記プラスチック材料と上記集積回路の近接した部分との間の密閉シールからなり、上記集積回路の上記外側表面部と近接した筐体部との間の中間面を封止するため設けられた封止手段と、
上記筐体内に取付けられ、上記指紋センサに動作的に接続され、検知された指紋と關係する暗号化された出力信号を発生させる暗号化出力手段と、
上記指紋センサに動作的に接続されたプロセッサとからなる指紋センサパッケージ。

【請求項11】 指紋センサを含むタイプの指紋センサパッケージを製造し、安全に動作させる方法であって、
上記指紋センサを不正防止筐体内に取付ける段階と、
上記不正防止筐体内で、上記指紋センサから検知された指紋に關係する暗号化された出力信号を発生させ、基準指紋情報を上記筐体内に記憶させる段階と、
上記不正防止筐体内で、検知された指紋が記憶された基準指紋と適合するかどうかを判定する段階とからなる方法。

【請求項12】 不正に応じて、上記不正防止筐体内から基準指紋情報を除去する段階と、
近接した指を受容する外側表面部を有する集積回路指紋センサを形成する段階と、
開口部が上記集積回路の外側表面部と位置合わせされるように、中に通じる開口部を有する筐体内に上記集積回路指紋センサを取付ける段階と、
上記集積回路を取り囲むプラスチック材料を成形する取付け段階と、上記プラスチック材料と上記集積回路の近接した部分との間の中間面を密閉式に封止する封止段階とにより、上記集積回路の上記外側表面部と近接した筐体部との間の中間面を封止する段階とを更に有する請求項11記載の方法。

【請求項13】 不正防止筐体と、
上記筐体に取付けられた指紋センサと、
上記筐体内にあり、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段と、
上記指紋センサ及び上記基準指紋記憶手段に動作的に接

【請求項14】 不正防止筐体と、
上記筐体に取付けられた指紋センサと、
上記筐体内にあり、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段と、
上記指紋センサ及び上記基準指紋記憶手段に動作的に接

【請求項15】 不正防止筐体と、
上記筐体に取付けられた指紋センサと、
上記筐体内にあり、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段と、
上記指紋センサ及び上記基準指紋記憶手段に動作的に接

【請求項16】 不正防止筐体と、
上記筐体に取付けられた指紋センサと、
上記筐体内にあり、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段と、
上記指紋センサ及び上記基準指紋記憶手段に動作的に接

【請求項17】 不正防止筐体と、
上記筐体に取付けられた指紋センサと、
上記筐体内にあり、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段と、
上記指紋センサ及び上記基準指紋記憶手段に動作的に接

【請求項18】 不正防止筐体と、
上記筐体に取付けられた指紋センサと、
上記筐体内にあり、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段と、
上記指紋センサ及び上記基準指紋記憶手段に動作的に接

【請求項19】 不正防止筐体と、
上記筐体に取付けられた指紋センサと、
上記筐体内にあり、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段と、
上記指紋センサ及び上記基準指紋記憶手段に動作的に接

【請求項20】 不正防止筐体と、
上記筐体に取付けられた指紋センサと、
上記筐体内にあり、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段と、
上記指紋センサ及び上記基準指紋記憶手段に動作的に接

【請求項21】 不正防止筐体と、
上記筐体に取付けられた指紋センサと、
上記筐体内にあり、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段と、
上記指紋センサ及び上記基準指紋記憶手段に動作的に接

【請求項22】 不正防止筐体と、
上記筐体に取付けられた指紋センサと、
上記筐体内にあり、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段と、
上記指紋センサ及び上記基準指紋記憶手段に動作的に接

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、個人識別及び照合の分野に係り、特に、指紋の検知及び処理の分野に関する。

【0002】

【従来の技術】指紋の検知及びマッチングは、個人識別又は照合のための信頼性が高く、広く使用される技術である。指紋識別の一般的な方式は、サンプル指紋又はその画像を走査し、その画像及び／又は指紋画像の固有の特徴量を記憶することによる。サンプル指紋の特徴量は、照合目的のため、適切な個人の同一性を判定すべく既に記憶中の基準指紋の情報と比較される。

【0003】典型的な電子指紋センサは、可視光、赤外光、又は超音波放射を用いて指の表面を照明することに基づく。反射されたエネルギーは、例えば、ある種のカメラで捕捉され、得られた画像は、安全なアクセスの応用のため中央処理ステーションと協働する光学走査式指紋読み取り器を指示する米国特許第4,210,899号明細書に記載されているように、フレーム化、デジタル化され、静止デジタル画像として記憶される。米国特許第4,525,859号明細書には、指紋画像を捕捉するビデオカメラが示され、基準指紋のデータベースとのマッチを判定するため、指紋の詳細、即ち、指紋の隆起の枝及び末端が使用される。

【0004】光学式検知は汚れた指による影響を受け、或いは、光学式センサは、本当の生の指紋ではなく指紋の写真又は印刷刷面の提示により欺かれる場合がある。許容可能な指紋画像の形成に失敗した場合に、米国特許第4,947,443号明細書には、潜在的なシステムの識別失敗の中で特に指紋走査の許容性の簡単な具状なし又は具状ありの標示をユーザに与える一連の指示光が記載されている。換言すれば、従来の指紋センサの別の欠点は、センサに対する不正確な指の位置は、処理装置がサンプル指紋と複数の基準指紋との間のマッチを正確かつ速く判定する能力を低下させることである。

【0005】米国特許第4,353,056号明細書には、生の指紋を検知する別の方式が示されている。特に、装置の検知表面と平行な平面にある非常に小さいキャパシタの配列が記載されている。指が検知表面に触り、その表面を歪ませたとき、キャパシタの直列結合内の電圧分布は変化する。各キャパシタ上の電圧はマルチプレクサ技術により判定される。

【0006】米国特許第5,325,442号明細書は、複数の感知電極を含む指紋センサを開示する。感知電極の有効アドレスは、各感知電極と関係した開閉装置の提供により可能になる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、光学式、超音波式又は容量式の従来の指紋センサのリード線

及び内部部品は、関連した許可信号を機器の関連部に送信するように不正操作されるので、センサは、たとえ正確かつ高信頼性であっても、指紋センサにより保護されるよう意図された機器又は領域へのアクセス又は侵入を行うため容易にバイパスされるという従来の指紋センサの欠点を解決することである。

【0008】本発明の目的は、指紋を正確に検知し、頑丈、小形、高信頼性かつ比較的安価な指紋センサ及び関連した方法を提供し、かつ、バイパス又は不正の全てに抵抗性のある安全な指紋センサパッケージ又はモジュール及び関連した方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】好ましくは、指紋センサパッケージは、指紋センサと暗号化出力手段との間に動作的に接続されたプロセッサを含む。更に、パッケージは、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段を有する。従って、プロセッサは、好ましくは、検知された指紋が記憶された基準指紋と適合するかどうかを判定する基準指紋マッチング手段により構成される。記憶された基準指紋情報の安全性を更に高めるため、センサパッケージは、好ましくは、不正に応じて、基準指紋記憶手段から基準指紋情報を除去する除去手段を更に有する。

【0010】指紋センサは、好ましくは、近接した指を受容する外側表面部を有する集積回路よりなる方がよい。筐体には、好ましくは、集積回路の外側表面部と位置合わせされた開口部が貫通する。封止手段は、好ましくは、集積回路の外側表面部と近接した筐体部分との間の中間面を封止するため設けられる。封止手段は、中間面を覆う封止材料のビードにより設けられる。封止手段は、成形されたプラスチック材料の周囲の層と、集積回路の近接部との間に形成された密封シールにより設けられてもよい。

【0011】集積回路は、指の接触によるような汚れに耐性のある最も外側の酸化層からなる。更に、集積回路は、強化された耐摩耗性のため炭化素及びダイヤモンドの一方を含む最も外側の層を有する。本発明は、不正防止力のある筐体と、上記筐体内に取付けられた指紋センサと、上記筐体内に取付けられ、上記指紋センサに動作的に接続され、検知された指紋に関する暗号化された出力信号を発生させる暗号化手段と、上記指紋センサと上記暗号化手段との間に動作的に接続されたプロセッサとからなる指紋センサパッケージを含む。

【0012】指紋センサを含むタイプの指紋センサパッケージを製造及び安全に動作させる方法は有利である。上記方法は、好ましくは、指紋センサを不正防止性筐体内に取付ける段階と、上記指紋センサから検知された指紋に関する暗号化された出力信号を上記不正防止性筐体内で発生させる段階とからなる。上記方法は、基準指紋情報を上記筐体内に記憶する段階と、検知された指紋が記憶された指紋と適合するかどうかを上記不正防止

筐体内で判定する段階とを更に有する。従って、更なる安全性の強化のため、上記方法は、不正に応じて、基準指紋情報を不正防止性筐体内から除去する段階を更に有する。

【0013】本発明は、指紋センサを有するタイプの指紋センサパッケージを製造及び安全に動作させる方法を更に含む。上記方法は、上記指紋センサを不正防止性筐体内に取付ける段階と、上記指紋センサから検知された指紋に関する暗号化された出力信号を上記不正防止性筐体内に発生させる段階と、基準指紋情報を上記筐体内に記憶する段階と、検出された指紋が記憶された基準信号と一致するかどうかを上記不正防止性筐体内で判定する段階とからなる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。同じ参照番号は同じ素子を表わす。種々の形状、特に、図中の指及び層の縮尺は、説明の簡便化のため誇張されている。図1乃至図3を参照して、最初に指紋センサ30を説明する。図示されたセンサ30は、筐体又はパッケージ51と、指の配置表面を提供するパッケージの上部表面に露出した誘電体層52と、複数の信号伝導体53とを含む。誘電体層52の周辺を取り囲む伝導性の小片又は電極54は、以下に詳細に説明するように指の接触電極を提供する。センサ30は、パッケージに組み込まれた処理のレベルに依存した種々のレベルの範囲の出力信号を供給する。

【0015】指紋センサ30は、個人識別又は照合の目的のために使用される。例えば、センサ30は、キーボード36と付随した折りたたみ式表示スクリーン37とを含むノートブックコンピュータ35(図1)のようなコン

ピュータワークステーションにアクセスを許可するため使用される。換言すれば、ノートブックコンピュータの情報及びプログラムに対するユーザのアクセスは、所望の指紋が最初に検知されたときに限り許可される。

【0016】特に、図2を参照して指紋センサ30の別の応用を説明する。センサ30は、コンピュータ情報システム40の一定のワークステーション41に対するアクセスを許可又は拒絶するため使用される。システムは、ローカルエリアネットワーク(LAN)42により接続された複数のワークステーション41を含み、ローカルエリアネットワーク42は、指紋識別サーバ43と、総合的な中央コンピュータ44とに接続される。

【0017】図4乃至図10を参照するに、センサ30は、おそらく図4及び図5に最も良く示されているように、配列パターンに配置された複数の個々の要素又は感知素子30aを含む。感知素子は非常に小さいので、典型的な指紋の尾根59及びその間にある谷60(図4)を検知し得る。電界センサ30から得られるような生の指紋の読み取り値は、尾根及び谷のパターン状の指の皮膚の伝導を模擬することが非常に困難であるため、光学

式検知よりも信頼性が高い。一方、例えば、容易に準備された写真又は指紋の他の類似画像により光学式センサを欺くことが可能である。

【0018】センサ30は、基板65と、基板上の1層以上の活性半導体層66とを含む。接地面電極層68は、活性層66の上にあり、絶縁層67により活性層から隔離される。駆動電極層71は、他の誘電体層70の上にあり、駆動駆動増幅器74に接続される。駆動駆動信号は、典型的に、約1kHz乃至1MHzの範囲内に収まり、配列の全体に亘ってコヒーレントに伝達される。従って、駆動又は駆動電極は、かくして、比較的に単純化され、かつ、センサ30の全体のコストは低下せられ、一方、信頼性は向上する。

【0019】別の絶縁層76は駆動電極層71の上にあり、例えば、円形状の感知電極78は絶縁層76の上にある。感知電極78は、概略的に図解されているように、活性層66に形成された感知電極部品73に接続してもよい。角張った形状のシールド電極80は、隣接のある関係で感知電極78を取り囲む。感知電極78及びその周囲のシールド電極80は、例えば、要素又は感知素子30aの接近して結んだ配置又は配列を容易に実現するため、六辺形のような他の形状でもよい。シールド電極80は、電界エネルギーの集中を助け、更に、これにより、近接した電極の駆動の必要性を低減させるため、増幅器回路73の出力の一部により駆動された活性シールドである。従って、各感知素子が個別に駆動されることが要求された従来の技術のセンサとは明らかに対照的に、センサ30は全ての感知素子がコヒーレント駆動信号により駆動されることを可能にさせる。

【0020】図8乃至図10は、間隔d1の感知電極78との間に第1の電界を発生させ、間隔d2の感知電極78と指の表面79との間に第2の電界を発生させる駆動電極71に関する。即ち、第1のキャパシタ83(図9)は駆動電極71と感知電極78との間に形成され、第2のキャパシタ85は指の皮膚79と接地との間に形成される。第2のキャパシタ85の容量は、感知電極78が尾根又は谷のどちらに近接するかによって変化する。従って、センサ30は容量性分圧器としてモデル化できる。単位利得の電圧フォロワ又は増幅器73により検知された電圧は、間隔d2が変化すると共に変化する。

【0021】一般的に言くと、感知素子30aは、非常に低電流及び非常に高インピーダンスで動作する。例えば、各感知電極78からの出力信号は、ノイズの影響を軽減し、かつ、更なる信号の処理を行うため、約5乃至10ミリボルトが望ましい。シールド電極80の外径により形成されるような各感知素子30aの近似的な直径は、約0.002乃至0.005インチである。駆動誘電体層76及び表面誘電体層54は、約1μmの範囲の厚さを有することが望ましい。接地面電極層68は、駆動

電極71から活性電子装置をシールドする。比較的高い誘電率67は、上記二つの構造の間の容量を低下させ、これにより、励起電極を駆動するため必要とされる電流を低下させる。電極78、80用の伝導体を通して活性電子回路に伝えられる種々の信号は、当業者により理解されるように容易に形成される。更に、例示された信号の極性は容易に反転させることが可能である。

[0022] センサ30の接触又は感知表面の全体は、縦横の寸法が約0.5インチずつであることが望まし

く、この寸法は製造が容易であり、かつ、正確な指紋検知及び照合のため十分に大きい表面が得られる。本発明によるセンサ30は、作動しない要素又は感知素子30aをかなり許容する。典型的なセンサ30は、縦横が約256個ずつの要素又は感知素子の配列を含むが、本発明によれば、他の配列の寸法も考慮されている。センサ30は、製造コストを著しく低下させるため、主として、従来の半導体製造技術を用いて同時に製造される。

[0023] 図11を参照するに、指紋センサ30を含む装置90の機能的な分割が示される。指紋センサ装置90は、指紋の一つ以上の変位を検出し、画像表示のトリガを与え、アナログ-デジタル変換を行い、完全な画像の捕捉及び画像の完全な判定を行い、コントラストの強調及び正規化を行い、画像の2値化を行うよう構成される。例示された実施例において、センサ30は、インタフェース91を介して、並列プロセッサ及びメモリ配列92と、制御プロセッサ93とに接続される。並列プロセッサ92は、画質及び不適当なブロックの判定を行い、エッジ強調と、平滑化及び細線化を行い、尾根のフローベクトルを発生させ、ベクトルを平滑化し、指紋マッピングに要するような尾根のフロー特徴量を発生させ、指紋の中心を割り出し、曲率を発生、平滑化、除去し、詳細な識別を行う。例示された制御プロセッサ93は、詳細な位置合わせ及びマッピング、詳細な記憶、認証コードの発生、及び、例示されたインタフェース94を介したホストとの通信を行う。例示された局部不揮発性メモリ95は、装置90に収容される。

[0024] 図11の装置90の一変形例は、図12に示された装置100である。この実施例は、センサと処理電子部品の2チップのバージョンを示している。装置100は、局部メモリインタフェース99を介して接続されたセンサチップ96と駆動器チップ97とを含む。走査制御プロセッサ98は例示された図12の実施例に含まれる。図12の装置の残りの部分は図11の装置と同じである。

[0025] センサ30から検出された信号の復調及び前処理は、図13及び図14を参照して理解される。例示された回路110及び120は、交流励起を用いることが望ましい。更に、センサ上の電圧の振幅は、局部接地面からの変位に比例するので、信号は更なる使用の前に復調されなければならない。図13には、A/D変換

処理を並列に管理するための制御を可能にさせる局部比較器112が示されている。プロセッサは、基準電圧の系列を、要素又は感知素子30aの行又は列の全体に与え、ラインSIG 0上の変化を監視することができる。当業者により容易に理解されるように、最初、大きい刻み幅で読み、次に、より狭い範囲を徐々に細かい刻み幅で進む連続的な近似変換が実現される。出力SIG 0は、2値のバス接続でもよく、一方、出力SIG Aは、アナログ基準電圧発生回路の一部として使用可能な復調されたアナログ信号である。

[0026] 図14の回路120は、局所に制限されたコントラスト強調を全てのセンサユニット又は要素に対し同時に行う記憶装置を有する。上記計算は、判定素子としてアナログ比較器112を使用する。2値化された出力画像は、例示されたラッチ113により貯けられた2値シフトレジスタからシフトされ出力される。或いは、当業者により容易に理解されるように、出力画像は、従来のメモリ配列アドレスリングと共に読み出される。回路120は、固有の局部メモリを有するので、要素データを記憶するため別個のバッファの値を必要としない。

[0027] 皮膚の伝導性及び汚れの変化は、電界信号のシフトを生じさせる。従って、図13及び図14の処理電子回路110、120は、好ましくは、回路全体がこのような伝導性の変化に対し低い感度を有するように同期復調器又は検出器111を含む。配列部内のセンサユニット又は要素30aの相互接続は、図15に概念的に示される。図示された列データ転送ライン121、行データ転送ライン122、及び比較器基準ライン123は、センサユニット30aの配列に接続されている。相互接続は、望ましくは、縦横が8バイトずつのセンサユニットのブロックにより形成されるが、本発明により他の構造を考慮することができる。

[0028] プロセッサ回路は図16及び図17を参照して理解される。図16の回路130は電荷結合デバイス(CCD)シフトレジスタ131を含む。電荷結合デバイスシフトレジスタ131は複数の個別のシフトレジスタ135を含む。シフトレジスタ131は、画像信号処理を容易に行うためタップされた遅延ラインとして機能する。レジスタ135は、図示されたブロックプロセッサ134の制御下で動作させられた夫々のA/D変換器132に入力を提供する。感知増幅器の出力は、要素の1行あたりに1個のシフトレジスタでCCDアナログシフトレジスタ135に接続される。データの行は、レジスタからシフトされ、能動変換装置としての機能を行う何れかのA/D変換器132に出力される。各要素は、変換器に達すると共に、8ビットのデジタル語に変換される。変換器の処理と、アナログからデジタルへの基準電圧は、ブロックプロセッサの制御の下であり、各ブロックプロセッサは、例えば、各ブロックア

たりに16行のような1行以上の行を制御する。制限された程度の動的コントラスト補償は、基準電圧をスケール処理するため、前の要素変換からのデータを使用することにより実現されるが、重要な下流方向のデジタル画像処理が依然として要求される。

[0029] 図17の回路140は、図16の回路と類似している。図17において、比較器141は、当業者により容易に理解されるように、例示されたブロックプロセッサ134の制御下で動作する。図18を参照するに、上記回路の一実施例150は、図11に示された実施例と類似している。図18の回路150は、例えば、縦横16個ずつのセンサユニット又は画像セル30bを含み、画像セル30bは、例示された行選択データ入力マルチプレクサ151、列選択バスドライバ153、及び、比較器基準電圧分圧器152とにより選択的にアドレス指定され、読み出される。画像が電界感知電極から捕捉された後、デジタル化された指紋の形状が画像から抽出される。図18には、デジタル信号プロセッサ92のバンクに接続されたセンサの平面図が示されている。上記例の場合に、128×128の要素配列は、16×16の要素セル30bの配列に分割され、各画像セルは8×8の要素配列から形成される。

[0030] 各画像セル30bは、セル全体のために機能する単一の比較器基準ラインを有する。セル30bが走査されたとき、並列プロセッサの中の1台は、セル30bのための基準電圧を管理し、そのセル内の全てのセンサに対しデジタル化された信号を記録する。セル30b内のセンサを走査する処理の間に、プロセッサは、上記セル内の尾根のフロー方向の予備の評価を発生させるため、セルからのデータを同時に相関させる。例示された実施例において、制御プロセッサ93は、センサ信号の走査及びデジタル化を制御し、特徴抽出及びマッピング機能を行う並列プロセッサ92のバンクを管理する。他の例示された部品は、図11を参照して説明された部品と類似する。

[0031] 図19を参照するに、指紋の細部処理のバイプライン方式の実現のため使用されるような4×4のプロセッサマトリックス回路180が図示されている。回路180は、プロセッサ184の配列と、センサ配列入力/出力部181と、不揮発性メモリインタフェース183と、例示された多重プロセッサ配列クロック及び制御ユニット182とを含む。例示された回路180は、検知された指紋と、基準指紋の中の一つとの間の一致を判定するため、指紋の固有の細部を識別し、かつ、位置を見つけるべく使用される。換言すれば、プロセッサ184は、識別処理を完了するため、予め記憶された基準細部の粗に対し細部をマッチさせる。肯定的な識別が行われたとき、例えば、回路180は、適当な暗号化されたメッセージをホストプロセッサインタフェースを介して送ることにより外部プロセッサに通知する。

[0032] 一般的に、指紋の全領域に亘って指紋の尾根と谷との間の十分なコントラストを保証することが必要である。図20の回路160は、要素30aの配列の動的なコントラスト強調を与えるため複数の相互接続抵抗162を含む抵抗性回路網又はマトリックス161を概念的に示している。近接した要素の影響は、十分なコントラストを与えと同時に各要素の出力を正規化するため使用される。上記回路は、強調されたコントラスト出力信号を与える1対の増幅器163、164を含む。

[0033] 各要素の値は、センサ信号を、ブロック基準信号と、近接した領域内の全てのセンサからの重み付けられた信号の平均とを加算する基準信号と比較することにより判定される。方形の抵抗性グリッド又はマトリックスは、同時に各要素比較器に必要な重み付けられた平均を与える。全体的なブロック基準ライン165は、好ましくは、階段状の波形で駆動され、一方、比較器の出力は状態の変化が監視される。各要素のグレースケール値は、階段の何れの段が上記要素の状態を変化させるかを見つけることにより判定される。

[0034] 動的なコントラスト強調の一変形例は、図21の回路170を参照して理解される。動的なコントラスト強調はキャパシタ171の配列172により実現される。上記実施例において、配列172は、詳細に説明した同期復調器175から得られる交流信号を受け、キャパシタ171は、直流信号用の抵抗性回路網161(図20)の挙動に類似した形式で交流信号を送還及び平均化する交流インピーダンス回路網としての機能を行う。交流コントラスト強調回路170において、他の実施例では復調器回路の一部をならすローパスフィルタ処理は、比較器177の回路部分に移される。キャパシタ配列172は、従来の半導体処理技術を用いて容易に実現され、抵抗配列の実現よりもかなり小さい寸法が得られる利点がある。

[0035] 抵抗マトリックス回路160及びキャパシタマトリックス回路170は、画像コントラスト強調のための重み付けを提供する。他の方式は、完全に処理するには非常に長い時間を要する下流のソフトウェアを介してかかる強調を行うことである。従って、抵抗マトリックス及びキャパシタマトリックス配置は、全体的な処理速度を高める。更に、かかるセンサ30の予備処理は、ある実施例において、A/D変換器を8ビットのA/D変換器から1ビットの変換器に軽減させ、同時に、非常に低いコストで高い速度を提供する。例えば、指紋画像の処理及びマッチの判定は、ユーザのフラストレーションを防止するため、ある種の応用に対し数秒しか要しないことが望ましい。

[0036] 図22を参照するに、センサ30は安全なセンサパッケージ190内に収容された本発明の他の面が記載されている。センサ30は、チップ又はその電気

11

接続部に応力を与える機構又は移動を防止するよう取付けられることが望ましい。特に、パッケージの全体は、不正防止筐体191を含む。例えば、筐体191は、強固であり、切断、磨耗又は鋸引きに対する抵抗力のある硬質プラスチック材料又は金属から形成される。或いは、筐体191は、切断、分解、又は、他の侵入の形態が試みられたならば、内部回路部品を除き、又は、破壊する材料でもよい。

【0037】センサパッケージ190は、例示された基板195、プロセッサ192、破壊可能メモリ198、及び暗号化出力回路194を含む。特に、暗号化出力回路194は、意図された下流の装置だけに暗号解読される出力信号を与える。米国特許第4,140,272号、第5,337,357号、第4,933,068号及び第5,436,972号明細書は、暗号化の種々の解決法を開示している。

【0038】センサパッケージ190の出力は、当業者により容易に理解されるように、導電性リード線又はピンを介して関連した下流の暗号解読機器に通知され、或いは、関連した機器に誘導的又は光学的に結合される。当業者により容易に理解されるように、メモリ193に記憶された指紋のデータベースのようなデータが外部接続装置及び/又は信号操作により容易に読めないことを保証するため、電気的又は他のタイプの保護が暗号化された出力部に設けられる。

【0039】センサ30及びプロセッサ192は、あらゆる範囲の一体的なセンサ処理特徴を与えるように構成される。例えば、暗号化された出力は、生の画像、処理された画像、指紋の詳細データ、マッチの可否の通知、又は、個人識別及びデジタル署名の段である。例示されたセンサパッケージ190は、センサ30の上部誘電体層52と、筐体191の隣接部との間にある中間面の封止材料のビード196を含む。本発明によれば、望ましくは、露出した誘電体層と近接した筐体部との間の中間面に前流体封止を与える他の封止配置も考慮される。更に、ウィンドウを定期的に清掃し、その汚れを除去するため除去液体が使用される。イソプロピルアルコールのような種々のアルコールが洗浄液として使用される可能性が高いので、筐体191及び封止ビード196は、かかる化学薬品に耐性のあることが望ましい。

【0040】別のセンサパッケージ220が示された図23を参照して、本発明の集積回路パッケージに関する問題及び解決法を説明する。当業者により容易に理解されるように、指紋センサ集積回路は、定走される指によって触られる必要があるため、特別のパッケージングの困難が生じる。典型的には、従来の集積回路製造による集積回路への接触は、微分汚れを生じる可能性があるため、回避することが望ましい。問題の主要な汚れは、ナトリウム及び他のアルカリ金属である。上記汚れは、典型的に集積回路を皮膜で保護するため使用されるSi

12

O₂層に移動性イオンを生じさせる。結果として生じた酸化電荷は、特に、MOS技術のデバイス特性を劣化させる。

【0041】移動性イオンの汚れを削減する従来の一つの方法は、集積回路上の膜がドーパされた保護膜層と共に封止パッケージングを使用することである。膜のドーパ処理は、当業者により容易に理解されるように、トラップ機構により汚れの移動性を低下させる。プラスチックパッケージングは、より広まり始め、酸化塗層の保護膜層はプラスチックパッケージングと共に使用される。酸化塗層は、ユーザの指と集積回路の間の直接的な接触を許容するため、汚れの浸透性を著しく低下させる。従って、酸化塗層は、好ましくは、本発明に従って指紋センサの保護層として使用される。

【0042】本発明のような指紋センサは、幾つかの固有のパッケージング要求を生じさせる。即ち、パッケージは、指とセンサのダイとの接触を可能にさせるため開く必要があり、パッケージは、乱暴な使用に耐えるため物理的に強くしなければならず、パッケージとダイは、洗浄剤及び/又は消毒液による洗い落としを含む繰り返し清掃に耐え得る必要があり、ダイは、広範囲の有機及び無機汚染物との接触に耐え得る必要があり、かつ、磨耗に耐え得る必要があり、最終的にパッケージングは比較的堅固でなければならない。

【0043】図23に示されたパッケージ220は、上記のパッケージングの問題を扱う。パッケージ220は、パッケージの周囲のプラスチック材料191の射出成形の間にリードフレーム223に接続された金属パッド191上に取付けられた集積回路のダイ221を含む。接点30は、当業者により容易に理解されるように、外側に延在するリード線228への接合ワイヤ227及びリードフレーム223により形成される。プラスチック筐体の上側表面は、ダイ221への接触を可能にさせる一体的に形成された開口部52を含む。プラスチック形成物、隣接したダイの上側表面との間の接合は、上記実施例の場合にシールを生成する。

【0044】集積回路のダイ221は、上記の理由のため、酸化塗層の保護膜層224を更に有する。更に、例示されたセンサパッケージ220に示されているように、ダイ221は第2の保護膜層225が設けられる。各保護膜層224、225は、センサの感度を維持するため、好ましくは、約1マイクロメートルのオーダーのようになり薄い。外側の膜225は、耐腐蝕性及び物理的保護に利点が得られるポリイミド又はPTFE（テフロン（登録商標））のような有機材料でもよい。炭化塗層又はアモルファスダイヤモンドのような無機膜は、外側膜225に使用され、特に、研磨粒子に対する耐磨耗性を非常に強化する。更に、保護性のダイの膜225の材料は、例えば、接合パッドのエッチングを行うため、標準的な集積回路パターン形成方法と互換性のあること

13

が好ましい。

【0045】集積回路のダイ221上の接合パッドは、アルミニウムにより設けてもよい。おそらくより好ましい別の解決法は、電気めっきにより提供されるような金のプラグでパッドを封止する。ループ状の接合ワイヤ227により作成された高さを低下させるため、図示しない別の実施例において、ダイ221は、直接的にフリップチップ接合させてもよい。他の実施例のセンサパッケージ220は、テープ自動接合技術を用いて製造される。

【0046】図22を再度参照するに、センサパッケージ190は、メモリ198及び/又は他の集積回路部品が、例えば、筐体191の侵害後に破壊又は安全にされるように造られる。膜が溶解して除去されたならば、ダイの破壊を生じる材料の膜193が集積回路のダイに塗布される。メモリ193は、先に晒されたとき、又は、待機電流の除去後に、その内容を自己破壊又は空にする。当業者は、センサパッケージ190のデータ及び処理能力の完全さを確保する別の解決法を容易に認めるであろう。従って、本発明によれば、認証された指紋、暗号化鍵、又は、認証コードのデータベースのような機密性のデータがセンサパッケージ190から盗み取られない。更に、センサパッケージ190は、詳細に説明されるように電界センサ30を組み込むことが望ましいが、安全なセンサパッケージと共に別のセンサを収容することも考慮される。

【0047】センサ30の種々の実施例及びその関連した処理回路は、多数の従来の指紋マッチングアルゴリズムを実現する。指紋の詳細部、即ち、枝又は分岐、及び、指紋の尾根の線は、サンプル指紋と基準指紋データベースとの間の適合を判定するため屢々使用される。かかる詳細部のマッチングは、処理回路により容易に実現される。例えば、米国特許第3,859,633号及び第3,893,080号明細書は、指紋の詳細部のマッチングに基づく指紋識別に向けられている。米国特許第4,151,512号明細書は、抽出された尾根の輪郭データを使用する指紋分類方法を開示する。米国特許第4,185,270号明細書は、詳細部に基づく符号化及び照合の処理を開示する。米国特許第5,040,224号明細書は、後の詳細部パターンによるマッチングのため、各指紋画像の核の位置を正確に決めるべく、指紋を前処理する方法を開示する。

【0048】図24乃至図26を参照して、本発明の他の重要な面を説明する。本発明の上記センサ30及び関連した回路により与えられるかなり高速かつ有効な指紋画像の処理のため、ユーザは、例示された電界センサ30のような指紋センサ上の自分の指の位置に関する略略時間的フィードバックが得られる。従って、ユーザは、自分の指を早く、かつ、正確に再位置決めし、自分の同一性が正確に判定された後、意図した仕事を適当に進め

14

ることができる。従来、例えば、米国特許第4,947,433号明細書に記載されているように単純な異状なし又は異状ありの指示しかユーザには示されず、殆どの場合にかかる指示にもかなり長い時間を要した。一般的に、かかる指示が数秒以内に与えられない限り、更なる時間の経過と共にユーザのフラストレーションが急激に生じる可能性があると考えられている。更に、単純な異状なし/異状ありの指示は、異状ありの指示の原因に関し有用な案内を伴うことなく、ユーザに再度試行するよう促すだけである。

【0049】図24の装置200は、例えば、画像プロセッサ201に動作的に接続された指紋センサ30を含む。上記のラインに沿って、画像プロセッサ201は、タップされた遅延線、又は、当業者により容易に認められるように検知された指紋から中心点を判定する他の概念的な中心点計算機202を含む。所定の基準中心点に関する中心点の場所が判定され、位置表示器203を介してユーザに指示が与えられる。画像は更に解析され、加えられた指の圧力が高すぎるか又は低すぎるならば、そのような指示がユーザに与えられる。従って、潜在的なユーザのフラストレーションは著しく軽減される。所定回数試行後のような再位置決め及び/又は圧力変化が有効ではないならば、センサを清掃する要求がユーザに効果的に通知される。

【0050】図25を参照して、キーボード36及びディスプレイ37を含むタイプの例示されたノートブックコンピュータ35のようなコンピュータワークステーションに適用された位置フィードバック検知及び指示の実施例を開示する。本発明の上記の面は、例示されたノートブックコンピュータの他に、多数のタイプの装置又は携帯型コンピュータワークステーションに適用可能である。

【0051】指紋検出器30はユーザの指を受容する。指紋センサ30と協働したコンピュータのプロセッサは、ディスプレイ37上のウィンドウ207の画像の中心点205に沿って指紋画像206の表示を発生させる。例示された実施例において、ディスプレイは、ユーザが正確な読み取りのため自分の指を再位置決めするための支援するため、目標中心点208を含む。

【0052】視覚的な画像表示に加えて、関連した有向矢印の表示と共に言葉「上へ移動」及び「左へ移動」の表示によって更なる指示が与えられる。言葉「圧力増加」の表示のように、所望の圧力に関する指示が更に与えられる。フィードバック及び圧力指示の他の例は、コンピュータの筐体内に取付けられたスピーカ39から発生された合成音声メッセージの形式をなす。例えば、発生された音声メッセージは、「指を上方及び左へ動かさない」と及び「指の押圧を増加させない」というような告知を含む。本発明によれば、他の有用なメッセージが考慮される。

【0053】図26の装置210を参照して、指位置フィードバック検知及び表示の他の実施例が理解される。この実施例において、センサ30は、アクセスコントローラ211を動作させるため使用される。アクセスコントローラ211は、例えば、適切に認識されたユーザを入力させるためドアを動作する。上方/下方移動用及び左側/右側移動用のLED212、213の形式の簡単な視覚的指示器は、夫々、ユーザに自分の指の適当な位置決め又は再位置決めを指定するため設けられる。例示された実施例は、圧力検出用の複数のLED214を更に有する。

【0054】指紋センサパッケージは、不正防止筐体と、上記筐体内に取付けられた指紋センサと、上記筐体内に取付けられ、上記指紋センサに動作的に接続され、検知された指紋と関係した暗号化された出力信号を発生させる暗号化出力回路とを含む。上記指紋センサパッケージは、上記指紋センサと上記暗号化出力回路との間に動作的に接続されたプロセッサを更に有する。上記パッケージは、基準指紋情報を記憶する基準指紋メモリを含む。上記プロセッサは検知された指紋が記憶された基準指紋と適合するかどうかを判定する能力を有する。不正に応じて上記基準指紋記憶手段から基準指紋情報を除去する除去回路が設けられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ノートブックコンピュータと結合された指紋センサの概略構成図である。

【図2】コンピュータワークステーションと結合された指紋検出器と、関連する情報処理コンピュータ及びローカルエリアネットワーク（LAN）の概略構成図である。

【図3】指紋センサの実施例の略斜視図である。

【図4】図解の簡便化のため一部が非常に拡大されたセンサ及び上に重なる指紋パターンの略平面図である。

【図5】図解の簡便化のため上部誘電体層が除去された指紋センサの拡大断面図である。

【図6】指紋センサの略部分斜視図である。

【図7】指紋センサの略部分断面図である。

【図8】電界を例示する部分断面略図である。

【図9】指紋センサの一部の概略回路図である。

【図10】電界を例示する更なる部分断面略図である。

【図11】指紋センサ及び関連する回路の実施例の略ブロック図である。

【図12】指紋センサ及び関連する回路の他の実施例の略ブロック図である。

【図13】センサ回路の実施例の略ブロック図である。

【図14】センサ回路の他の実施例の略ブロック図である。

【図15】複数のセンサユニットを図解する略ブロック

図である。

【図16】指紋センサの信号処理の一部分の実施例の略ブロック図である。

【図17】指紋センサの信号処理の一部分の他の実施例の略ブロック図である。

【図18】指紋センサの信号処理の一部分の他の実施例の略ブロック図である。

【図19】指紋センサの信号処理の一部分の他の実施例の略ブロック図である。

【図20】動的コントラスト強調のための抵抗マトリックスを図解する指紋センサの信号処理の一部分の他の実施例の略ブロック図である。

【図21】動的コントラスト強調のためのキャパシタマトリックスを図解する指紋センサの信号処理の一部分の他の実施例の略ブロック図である。

【図22】指紋センサパッケージの実施例の略ブロック図である。

【図23】指紋センサパッケージの他の実施例の略ブロック図である。

【図24】指配置の略実時間的な位置フィードバックを図解するセンサの他の面の略ブロック図である。

【図25】指配置の略実時間的な位置フィードバックを図解するコンピュータの略斜視図である。

【図26】指配置の略実時間的な位置フィードバックを図解する表示器を含む指紋センサの略斜視図である。

【符号の説明】

30 指紋センサ

30a 感知素子

30b 画像セル

35 ノートブックコンピュータ

36 キーボード

37 表示スクリーン

39 スピーカ

40 コンピュータ情報システム

41 ワークステーション

42 ローカルエリアネットワーク

43 指紋識別サーバ

44 中央コンピュータ

51 パッケージ

52, 70 誘電体層

53 信号伝導体

54 電極

59 指紋の尾根

60 指紋の谷

65 基板

66 活性半導体層

67, 76 絶縁層

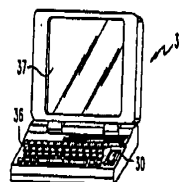
68 接地面電極層

71 駆動電極層

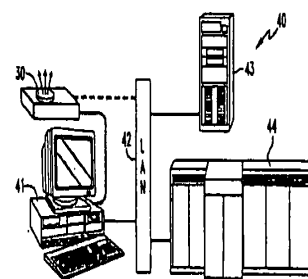
73 感知電子部品

74 励起駆動増幅器
78 感知電極
79 指の表面
80 シールド電極
83 第1のキャパシタ
85 第2のキャパシタ
90, 100 指紋センサ装置
91 センサ・プロセッサ・インタフェース
92 並列プロセッサ及びメモリ配列
93 制御プロセッサ
94 ホスト・プロセッサ・インタフェース
95 局部不揮発性メモリ
96 センサチップ
97 記憶器チップ
98 変圧制御プロセッサ
99 局部メモリバスインタフェース
110, 120 センサ回路
112 局部比較器
113 ラッチ
121 列データ転送ライン
122 行データ転送ライン
123 比較器基準ライン
130, 140 プロセッサ回路
131 電荷結合デバイスシフトレジスタ
132 A/D変換器
135 シフトレジスタ
141, 177 比較器
151 行選択データ入力マルチプレクサ
152 比較器基準電圧分圧器
153 列選択バスドライバ
160 抵抗マトリックス回路
161 抵抗性マトリックス
162 抵抗
163, 164 増幅器
165 ブロック基準ライン
170 交流コントラスト強調回路

【図1】

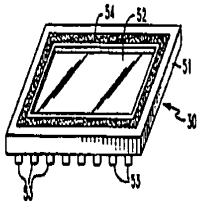


【図2】

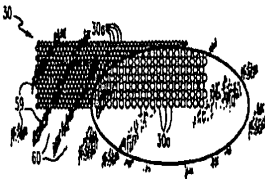


171 キャパシタ
172 キャパシタ配列
175 同期復調器
180 プロセッサマトリックス回路
181 センサ配列入力/出力部
182 多重プロセッサ配列クロック及び制御ユニット
183 不揮発性メモリインタフェース
184 プロセッサ
190 安全なセンサパッケージ
191 不正防止筐体
192 プロセッサ
193 メモリ
194 暗号化出力回路
195 基板
196 封止ビード
198 破壊可能メモリ
200 位置フィードバック指紋検知装置
201 画像プロセッサ
202 中心点計算機
203 位置指示器
205 画像の中心点
206 指紋画像
207 ウィンドウ
208 目標中心点
211 アクセスコントローラ
212, 213 移動指示用LED
214 圧力指示用LED
220 パッケージ
221 集積回路のダイ
222 金属パドル
223 リードフレーム
224, 225 保護膜層
227 接合ワイヤ
228 リード線

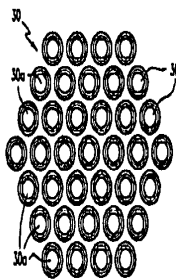
【図3】



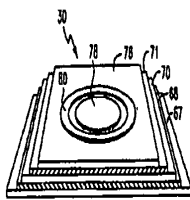
【図4】



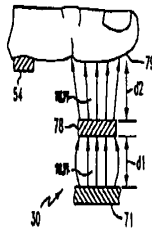
【図5】



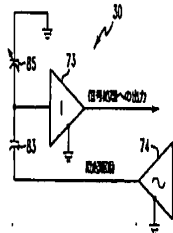
【図6】



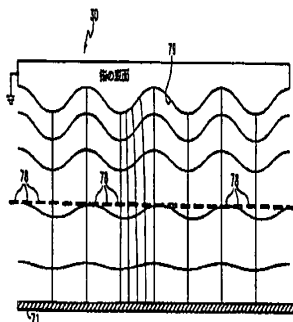
【図8】



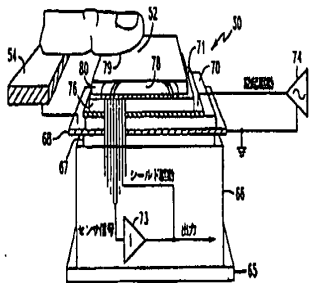
【図9】



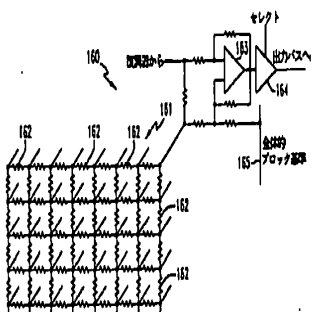
【図10】



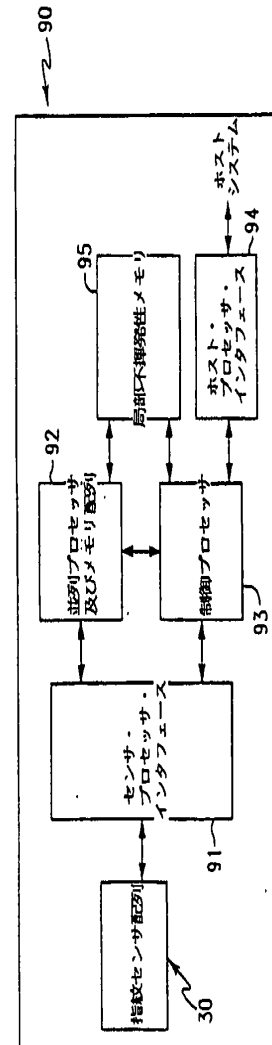
【図7】



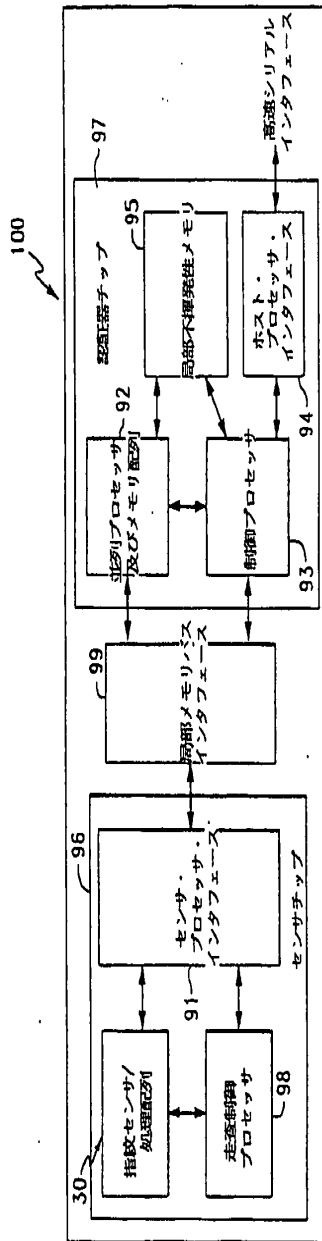
【図20】



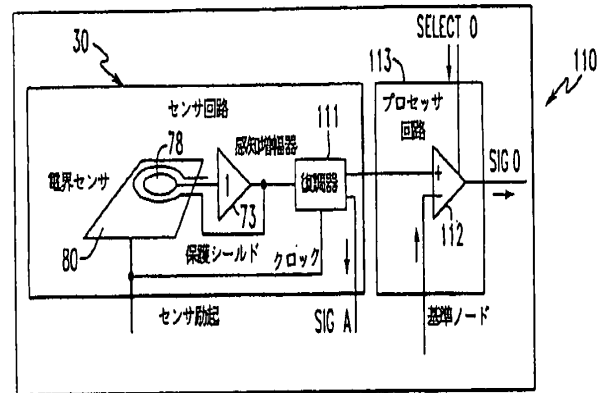
【図11】



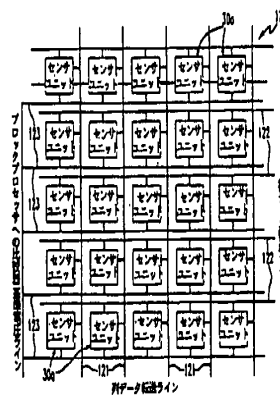
【図12】



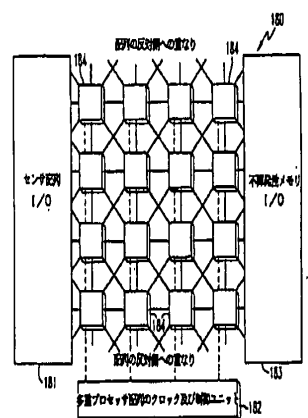
【図13】



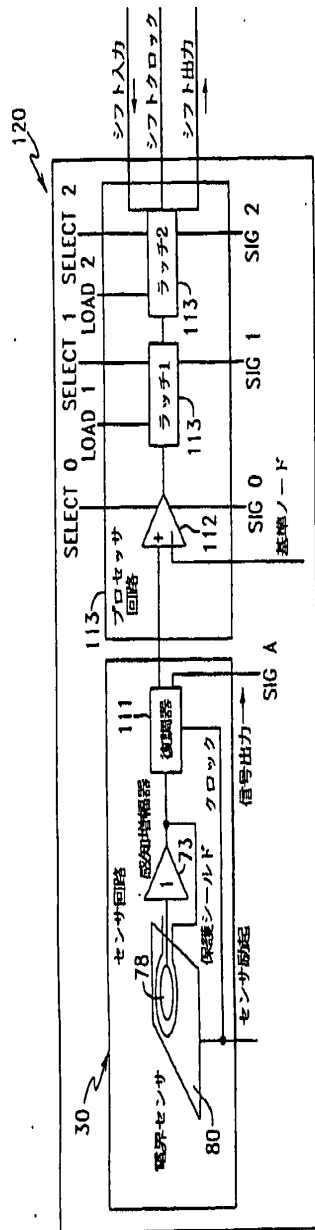
【図15】



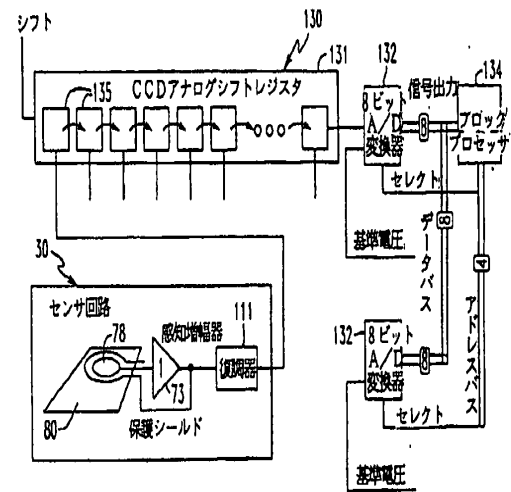
【図19】



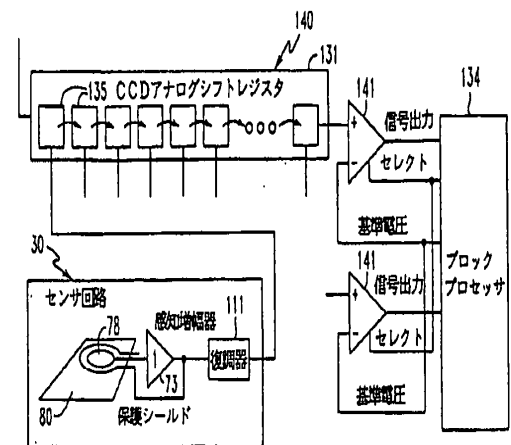
【図14】



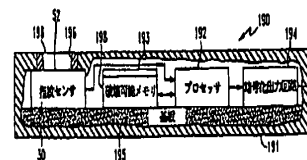
【図16】



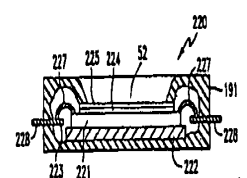
【図17】



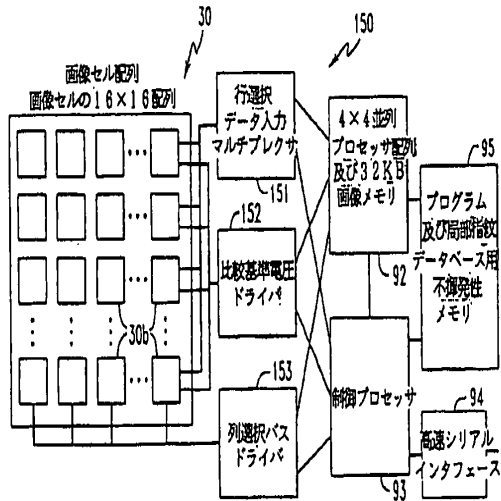
【図22】



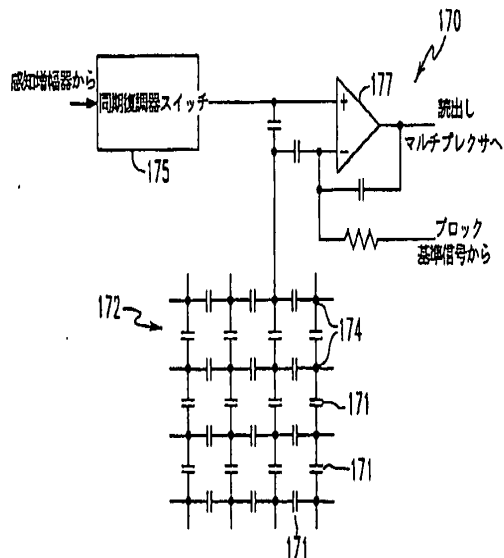
【図23】



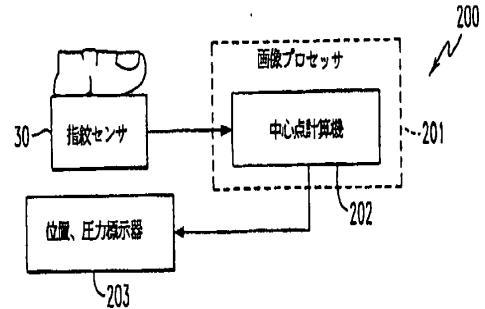
【圖18】



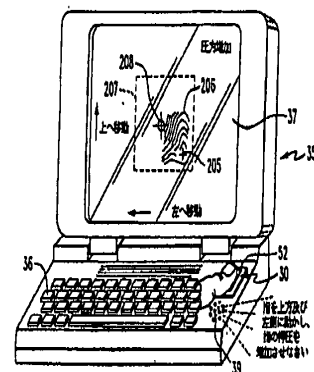
【圖21】



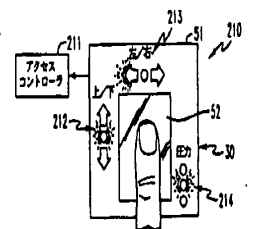
【图 24】



【圖 25】



【圖 26】



フロントページの続き

- | | | | |
|---------|---|---------|---|
| (72)発明者 | ステイブン ディー ウィルソン | (72)発明者 | デイル アル セトラク |
| | アメリカ合衆国, イリノイ 60614, シカゴ, ダブリュ・アーミテージ・アヴェニュー - 858番, スイート 265 | | アメリカ合衆国, フロリダ 32934, メルバーン, サンディ・クレイン・コート 3633番 |
| | | (72)発明者 | ニコラス ダブリュ ファン ザノ |
| | | | アメリカ合衆国, フロリダ 32934, メルバーン, シヤディ・ラン・ロード 3775番 |
| | | (72)発明者 | チャールズ エル ヒューイット |
| | | | アメリカ合衆国, フロリダ 32935, メルバーン, パロミノ・ドワイグ 5201番 |